

528464

Recd. 29.05.2004

(12) NACH DEM VEREIN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



10/528464



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
13. Mai 2004 (13.05.2004)

PCT

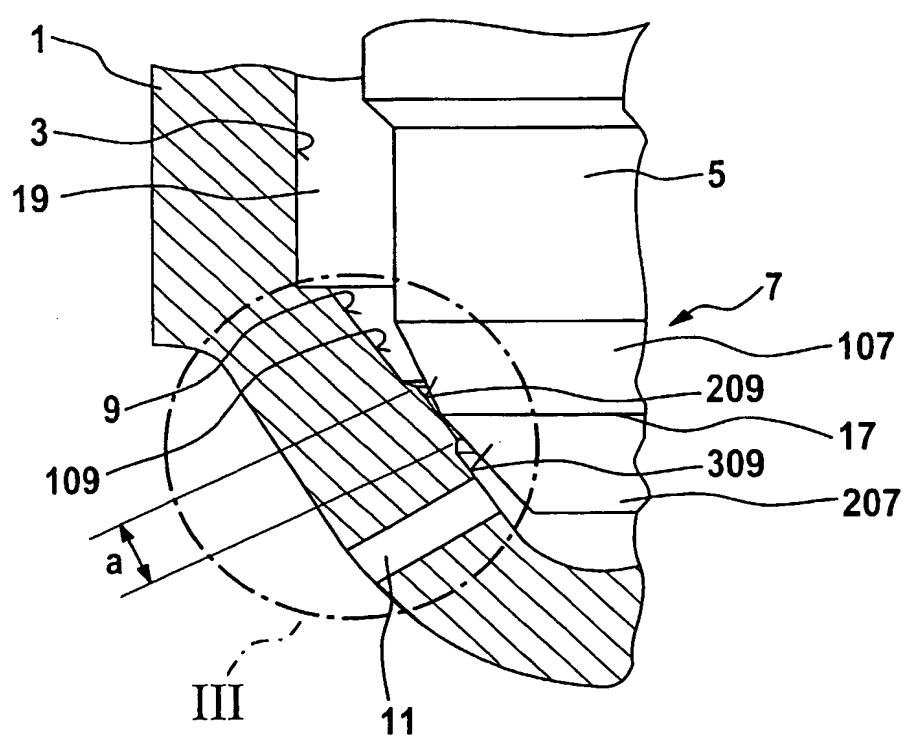
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/040124 A1

- | | | | |
|---|---|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : | F02M 61/18 | (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): | ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). |
| (21) Internationales Aktenzeichen: | PCT/DE2003/001679 | (72) Erfinder; und | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: | 23. Mai 2003 (23.05.2003) | (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): | BOECKING, Friedrich [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE). |
| (25) Einreichungssprache: | Deutsch | (74) Gemeinsamer Vertreter: | ROBERT BOSCH GMBH; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). |
| (26) Veröffentlichungssprache: | Deutsch | (81) Bestimmungsstaaten (national): | CN, JP, US. |
| (30) Angaben zur Priorität: | 102 49 144.5 22. Oktober 2002 (22.10.2002) DE | | |

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL INJECTION VALVE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFEINSPRITZVENTIL FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN



(57) Abstract: Disclosed is a fuel injection valve comprising a valve member (1), within which a bore (3) is configured. Said bore (3) is delimited by a valve seat (9) at the end facing the combustion chamber while at least one injection port (11) is embodied in the final area thereof, which is located at the end facing the combustion chamber. A piston-shaped valve needle (5) is disposed inside the bore (3) so as to be movable in a longitudinal direction and is provided with a substantially conical valve sealing area (7), by means of which the valve needle (5) cooperates with the valve seat (9) in order to control the at least one injection port. The valve seat (9) encompasses a first conical partial area (109) and a second conical partial area (209) which is located downstream of the first conical partial area (109) and is configured in an elevated manner relative thereto.

(57) Zusammenfassung: Kraftstoffeinspritzventil mit einem Ventilkörper (1), in dem eine Bohrung (3) ausgebildet ist, die an ihrem brennraumseitigen Ende von einem Ventilsitz (9) begrenzt wird und an deren brennraumseitigen Endbereich wenigstens eine Einspritz-öffnung (11) ausgebildet ist. Eine kolbenförmige Ventilnadel (5) ist in der Bohrung (3) längsverschiebbar angeordnet und weist eine im wesentlichen konische Ventildichtfläche (7) auf, mit welcher die Ventilnadel (5) mit dem Ventilsitz (9) zur Steuerung der wenigstens einen Einspritzöffnung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/040124 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

zusammenwirkt. Der Ventilsitz (9) umfasst eine erste konische Teilfläche (109) und eine zweite konische Teilfläche (209), wobei die zweite konische Teilfläche (209) stromabwärts der ersten konischen Teilfläche (109) angeordnet und gegenüber dieser erhaben ausgebildet ist.

Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Es wird von einem Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen ausgegangen, wie es dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entspricht. Ein derartiges Kraftstoffeinspritzventil ist beispielsweise in der Offenlegungsschrift DE 100 31 265 A1 beschrieben und weist einen Ventilkörper auf, in dem eine Bohrung ausgebildet ist. Die Bohrung wird an ihrem brennraumseitigen Ende von einem Ventilsitz begrenzt, von dem wenigstens eine Einspritzöffnung abgeht, die in Einbaulage des Kraftstoffeinspritzventils in den Brennraum der Brennkraftmaschine mündet. In der Bohrung ist eine kolbenförmige Ventilnadel längsverschiebbar angeordnet, die an ihrem brennraumseitigen, also dem dem Ventilsitz zugewandten Ende, eine Ventildichtfläche aufweist mit der die Ventilnadel mit dem Ventilsitz zusammenwirkt. Hierbei wird in Schließstellung der Ventilnadel, das ist, wenn die Ventilnadel mit ihrer Ventildichtfläche auf dem Ventilsitz aufliegt, die Einspritzöffnungen verschlossen, während bei vom Ventilsitz abgehobener Ventilnadel Kraftstoff zwischen der Ventildichtfläche und dem Ventilsitz hindurch den Einspritzöffnungen zufließt und von dort in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

Die Längsbewegung der Ventilnadel in der Bohrung erfolgt durch das Verhältnis zweier Kräfte: Zum einen eine hydraulische Kraft, die durch den Druck im Druckraum, der zwischen der Wand der Bohrung und der Ventilnadel ausgebildet und mit Kraftstoff befüllt ist, so dass eine hydraulische Kraft auf die Ventilnadel ausgeübt wird. Zum anderen wirkt eine Schließkraft auf die Ventilnadel, die auf das brennraumabge-

wandte Ende der Ventilnadel mittels einer geeigneten Vorrichtung ausgeübt wird. Die hydraulische Kraft auf die Ventilnadel hängt von der effektiven, vom Kraftstoff beaufschlagten Fläche ab, bei der sich eine Kraftkomponente in Längsrichtung ergibt. Der Öffnungsdruck des Kraftstoffeinspritzventils, also der Kraftstoffdruck im Druckraum, bei dem die hydraulische Kraft auf die Ventilnadel gerade ausreicht, diese entgegen einer gegebenen Schließkraft in Längsrichtung vom Ventilsitz wegzubewegen, hängt also unter anderem von der Auflagelinie der Ventilnadel auf dem Ventilsitz ab, dem sogenannten hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser, weil davon die vom Kraftstoffdruck beaufschlagte Teilfläche der Ventildichtfläche abhängt. Durch Verschleiß zwischen Ventildichtfläche und Ventilsitz kommt es im Verlauf der Lebensdauer des Kraftstoffeinspritzventils zu einer Änderung dieser Fläche und damit zu einer Änderung des hydraulisch wirksamen Sitzdurchmessers. Dadurch ändert sich auch der Öffnungsdruck, was sich in einer geänderten Öffnungsdynamik der Ventilnadel niederschlägt. Dadurch ändern sich auch der Einspritzzeitpunkt und die Einspritzmenge des Kraftstoffs, was bei modernen, schnelllaufenden Brennkraftmaschinen zu Problemen führen kann, insbesondere hinsichtlich des Kraftstoffverbrauchs und der Schadstoffemissionen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass bei unveränderter Geometrie der Ventilnadel ein konstanter Öffnungsdruck über die gesamte Lebensdauer des Kraftstoffeinspritzventils aufrecht erhalten werden kann. Hierzu weist der Ventilsitz zwei konische Teilflächen auf, von denen die zweite konische Teilfläche stromabwärts der ersten konischen Teilfläche angeordnet ist. Die zweite konische Teilfläche ist gegenüber der ersten konischen Teilfläche erhaben, so dass die Ventilnadel in

Schließstellung an der zweiten konischen Teilfläche zur Anlage kommt, und die Kante am Übergang der ersten konischen Teilfläche zur zweiten konischen Teilfläche den hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser definiert.

Durch die Unteransprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen des Gegenstandes der Erfindung möglich.

In einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung des Gegenstandes der Erfindung weist die zweite konische Teilfläche denselben Öffnungswinkel auf wie die erste konische Teilfläche. Dadurch lassen sich beide konischen Teilflächen mit demselben Werkzeug herstellen, was bei der Herstellung eine Neujustage des Fräs- oder Schleifwerkzeugs erspart.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die zweite konische Teilfläche gegenüber der ersten konischen Teilfläche vorzugsweise um 2 µm bis 20 µm erhaben. Durch eine solche Abstufung ist die Konstanz des Öffnungsdrucks gegeben, ohne dass sich die Stabilitätsverhältnisse im Ventilkörper im Bereich des Ventilsitzes ändern.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist am Ventilsitz stromabwärts der zweiten konischen Teilfläche eine dritte konische Teilfläche ausgebildet, die gegenüber der zweiten konischen Teilfläche zurückgesetzt ist. Dadurch wird die Ventilsitzfläche, auf der die Ventilnadel aufsitzen kann, auch stromabwärts durch einen Absatz begrenzt. So ergeben sich genau definierte hydraulische Verhältnisse an der Berührungsfläche von Ventilnadel und Ventilsitz.

Besonders vorteilhaft sind die erfindungsgemäßen Ausgestaltungen des Ventilsitzes, wenn die Ventilnadel eine Dichtkante aufweist, die zwischen zwei Konusdichtflächen ausgebildet ist und die in Schließstellung der Ventilnadel an der zweiten konischen Teilfläche anliegt. Dies gewährleistet die

Konstanz des Öffnungsdrucks auch über sehr lange Betriebszeiträume.

Zeichnung

In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzventils dargestellt. Es zeigt

- Figur 1 Ein Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt,
- Figur 2 Eine Vergrößerung des mit II bezeichneten Ausschnitts von Figur 1 im Bereich des Ventilsitzes,
- Figur 3 Eine Vergrößerung des mit III bezeichneten Ausschnitts von Figur 2 und
- Figur 4 zeigt den gleichen Ausschnitt wie Figur 2, wobei hier das Kraftstoffeinspritzventil im Bereich des Ventilsitzes als sogenannte Sacklochdüse ausgebildet ist.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Kraftstoffeinspritzventil im Längsschnitt dargestellt. In einem Ventilkörper 1 ist eine Bohrung 3 ausgebildet, in der eine kolbenförmige Ventilnadel 5 längsverschiebbar angeordnet ist. Die Ventilnadel 5 wird hierbei mit einem brennraumabgewandten Führungsabschnitt 15 in einem Führungsabschnitt 23 der Bohrung 3 dichtend geführt. Ausgehend vom Führungsabschnitt 15 verzweigt sich die Ventilnadel 5 dem Brennraum zu unter Bildung einer Druckschulter 13 und geht an ihrem brennraumseitigen Ende in eine im wesentlichen konische Ventildichtfläche 7 über. Zwischen der Ventilnadel 5 und der Wand der Bohrung 3 ist ein Druckraum 19 ausgebildet, der auf Höhe der Druckschulter 13 radial erweitert ist. In diese radiale Erweiterung des Druckraums 19 mündet eine im Ventilkörper 1 verlaufende Zulaufbohrung 25, über die der Druckraum 19 mit Kraftstoff unter hohem Druck befüllbar ist. Die Bohrung 3 wird an ihrem

brennraumseitigen Ende von einem Ventilsitz 9 begrenzt, von dem wenigstens eine Einspritzöffnung 11 abgeht, die in Einbaulage des Kraftstoffeinspritzventils in einer Brennkraftmaschine in deren Brennraum mündet.

In Figur 2 ist eine Vergrößerung des mit II bezeichneten Ausschnitts von Figur 1 dargestellt. Die Ventildichtfläche 7 der Ventilnadel 5 unterteilt sich in eine erste Konusdichtfläche 107 und eine zweite Konusdichtfläche 207, an deren Übergang durch unterschiedliche Öffnungswinkel der beiden Konusdichtflächen 107, 207 eine Dichtkante 17 ausgebildet ist. Der Ventilsitz 9 ist im wesentlichen konisch ausgebildet und umfasst drei konische Teilflächen, wobei die erste konische Teilfläche 109 an die zweite konische Teilfläche 209 und diese wiederum an die dritte konische Teilfläche 309 grenzt. Die zweite konische Teilfläche 209 ist gegenüber der ersten konischen Teilfläche 109 erhaben und bezüglich der Ventilnadel 5 so positioniert, dass in Schließstellung der Ventilnadel 5, wenn diese an Ventilsitz 9 anliegt, die Dichtkante 17 an der zweiten konischen Teilfläche 209 zur Anlage kommt.

Figur 3 zeigt eine Vergrößerung des mit III bezeichnetem Ausschnitts von Figur 2, stellt also den entscheidenden Teil des Ventilsitzes 9 nochmals vergrößert dar. Zwischen der ersten konischen Teilfläche 109 und der zweiten konischen Teilfläche 209 ist ein erster Ringabsatz 21 ausgebildet, der den hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser begrenzt. Dieser spielt für das Öffnungsverhalten des Kraftstoffeinspritzventils eine entscheidende Rolle: Die Längsbewegung der Ventilnadel 5 in der Bohrung 3 wird durch das Verhältnis zweier Kräfte bestimmt: Zum einen einer Schließkraft, die auf das brennraumabgewandte Ende der Ventilnadel mittels einer, in der Zeichnung nicht dargestellten, geeigneten Vorrichtung ausgeübt wird. Zum anderen wirkt auf die Ventilnadel 5 eine hydraulischen Öffnungskraft, die der Schließkraft entgegen gerichtet ist und die durch den Kraftstoffdruck im Druckraum

19 auf die Ventilnadel 5 ausgeübt wird. Die Flächen der Ventilnadel 5, bei deren Druckbeaufschlagung sich eine in Längsrichtung wirkende resultierende Kraftkomponente ergibt, sind vor allem die Druckschulter 13 und Teile der Ventildichtfläche 7. Ist die Schließkraft konstant, so ist hierdurch der Öffnungsdruck gegeben, also der Kraftstoffdruck im Kraftraum 19, bei dem die Ventilnadel 5 ihre Öffnungshubbewegung beginnt.

Bei ideal steifen Verhältnissen, also wenn sich weder die Ventilnadel 5 noch der Ventilsitz 9 verformt, würde die Dichtkante 17 der Ventilnadel 5 den hydraulisch wirksamen Sitzdurchmesser definieren. Die gesamte Fläche der Ventildichtfläche 7, die stromaufwärts der Dichtkante 17 liegt, in diesem Ausführungsbeispiel also die erste Konusdichtfläche 107, würde vom Kraftstoffdruck beaufschlagt, so dass dadurch der hydraulische Öffnungsdruck festgelegt wäre. Durch das Einhämmern der Ventilnadel 5 in den Ventilsitz 9 kommt es mit der Zeit jedoch zu einer flächenhaften Berührung zwischen der Ventildichtfläche 7 und dem Ventilsitz 9, so dass sich auch der hydraulisch wirksame Sitzdurchmesser ändert, und zwar in der Weise, dass die druckbeaufschlagte Fläche kleiner wird, wodurch der Öffnungsdruck steigt. Durch die Ausbildung der erhabenen zweiten konischen Teilfläche 209 am Ventilsitz 9 kann dieser hydraulische Sitzdurchmesser jedoch nur bis zum ersten Ringabsatz 21 ansteigen, so dass auch bei längerem Betrieb des Kraftstoffeinspritzventils der Öffnungsdruck unverändert bleibt. Durch den zwischen der zweiten konischen Teilfläche 209 und der dritten konischen Teilfläche 309 ausgebildeten zweiten Ringabsatz 22 wird die Fläche, auf der die Ventilnadel 5 aufliegt, den Einspritzöffnungen zu begrenzt, so dass genau definierte hydraulische Verhältnissen am Ventilsitz herrschen. Eventuell auftretende adhäsive Kräfte zwischen Ventilnadel und Ventilsitz bleiben so konstant.

Figur 4 zeigt denselben Ausschnitt wie Figur 2 eines anderen Kraftstoffeinspritzventils, das eine etwas veränderte Sitzgeometrie aufweist. Wie schon beim Ausführungsbeispiel, das in Figur 2 und in Figur 3 dargestellt ist, ist die dritte konische Teilfläche 309 gegenüber der zweiten konischen Teilfläche 209 zurückgesetzt, so dass ein zweiter Ringabsatz 22 gebildet wird. Die dritte konische Teilfläche 309 geht in ein Sackloch 30 über, von dem die Einspritzöffnungen 11 abgehen. Die Ventalnadel 5 weist eine etwas veränderte Ventildichtfläche 7 auf, an der zwar weiterhin eine erste Konusdichtfläche 107 und eine zweite Konusdichtfläche 207 ausgebildet sind, jedoch ist zwischen diesen beiden Konusdichtflächen 107, 207 eine Ringnut 27 ausgebildet. Am Übergang zwischen der Ringnut 27 und der ersten Konusdichtfläche 107 ist die Dichtkante 17 ausgebildet, die in Schließstellung der Ventalnadel 5 an der zweiten konischen Teilfläche 209 zur Anlage kommt. Durch die zurückgesetzte dritte Teilkonusfläche 309 erreicht man zwei Dinge: zum einen eine geometrische Begrenzung der effektiven Sitzfläche auf die zweite konische Teilfläche 209, was die hydraulischen Verhältnisse im Spalt zwischen dem Ventilsitz 9 und der Ventildichtfläche 7, insbesondere ganz zu Beginn der Öffnungshubbewegung, genau definiert und damit berechenbar macht. Zum anderen ergibt sich durch die zurückgesetzte dritte konischen Teilfläche 309 eine Verringerung der Drosselwirkung für den in das Sackloch 30 einströmenden Kraftstoff, der andernfalls am Übergang der dritten konischen Teilfläche 309 zum Sackloch 30 stark abgedrosselt würde, was einen verringerten Einspritzdruck an den Einspritzöffnungen 11 bewirken würde.

Die Höhe d des Ringabsatzes 21, wie er in Figur 3 dargestellt ist, beträgt vorzugsweise 2 μm bis 20 μm , was sicherstellt, dass einerseits der hydraulisch wirksame Sitzdurchmesser genau bestimmt ist und andererseits die Stabilitätsverhältnisse im Bereich des Ventilsitzes 9 des Ventilkörpers 1 unverändert bleiben. Die Breite a der zweiten konischen

Teilfläche, wie sie in Figur 2 dargestellt ist, beträgt vorzugsweise 0,2 mm bis 0,5 mm.

Bei der Gestaltung der Öffnungswinkel der konischen Teilflächen 109, 209, 309 des Ventilsitzes 9 ergeben sich größere Freiheiten. Es kann zum einen vorgesehen sein, dass sämtliche konischen Teilflächen 109, 209, 309 einen identischen Öffnungswinkel aufweisen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass jeweils leicht unterschiedliche Öffnungswinkel vorliegen, um die Einströmverhältnisse des Kraftstoffs im Spalt zwischen dem Ventilsitz 9 und der Ventildichtfläche 7 zu optimieren, insbesondere, um die Einlaufbedingungen des Kraftstoffs in das Sackloch 30, wie es bei einem Kraftstoffeinspritzventil nach der in Figur 4 gezeigten Art der Fall ist, optimal zu gestalten.

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen mit einem Ventilkörper (1), in dem eine Bohrung (3) ausgebildet ist, die an ihrem brennraumseitigen Ende von einem Ventilsitz (9) begrenzt wird und an deren brennraumseitigen Endbereich wenigstens eine Einspritzöffnung (11) ausgebildet ist, und mit einer kolbenförmigen Ventilnadel (5), die in der Bohrung (3) längsverschiebbar angeordnet ist und die an ihrem brennraumseitigen Ende eine im wesentlichen konische Ventildichtfläche (7) aufweist, mit welcher die Ventilnadel (5) mit dem Ventilsitz (9) zusammenwirkt, so dass die wenigstens eine Einspritzöffnung (11) bei Anlage der Ventilnadel (5) auf dem Ventilsitz (9) verschlossen wird und bei vom Ventilsitz (9) abgehobener Ventilnadel (5) Kraftstoff zwischen dem Ventilsitz (9) und der Ventildichtfläche (7) hindurch den Einspritzöffnungen (11) zuströmt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ventilsitz (9) eine erste konische Teilfläche (109) und eine zweite konische Teilfläche (209) umfasst, wobei die zweite konische Teilfläche (209) stromabwärts der ersten konischen Teilfläche (109) angeordnet und gegenüber dieser erhaben ausgebildet ist.
2. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventilnadel (5) in ihrer Schließstellung an der zweiten konischen Teilfläche (209) zur Anlage kommt.
3. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite konische Teilfläche (209) denselben Öffnungswinkel aufweist wie die erste konische Teilfläche (109).

4. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite konische Teilfläche (209) 2 μm bis 20 μm gegenüber der ersten konischen Teilfläche (109) erhaben ist.
5. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am Ventilsitz (9) stromabwärts der zweiten konischen Teilfläche (209) eine dritte konische Teilfläche (309) ausgebildet ist, die gegenüber der zweiten konischen Teilfläche (209) zurückgesetzt ist.
6. Kraftstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ventildichtfläche (7) eine Dichtkante (17) ausgebildet ist, die in Schließstellung der Ventilnadel (5) an der zweiten konischen Teilfläche (209) anliegt.

1 / 3

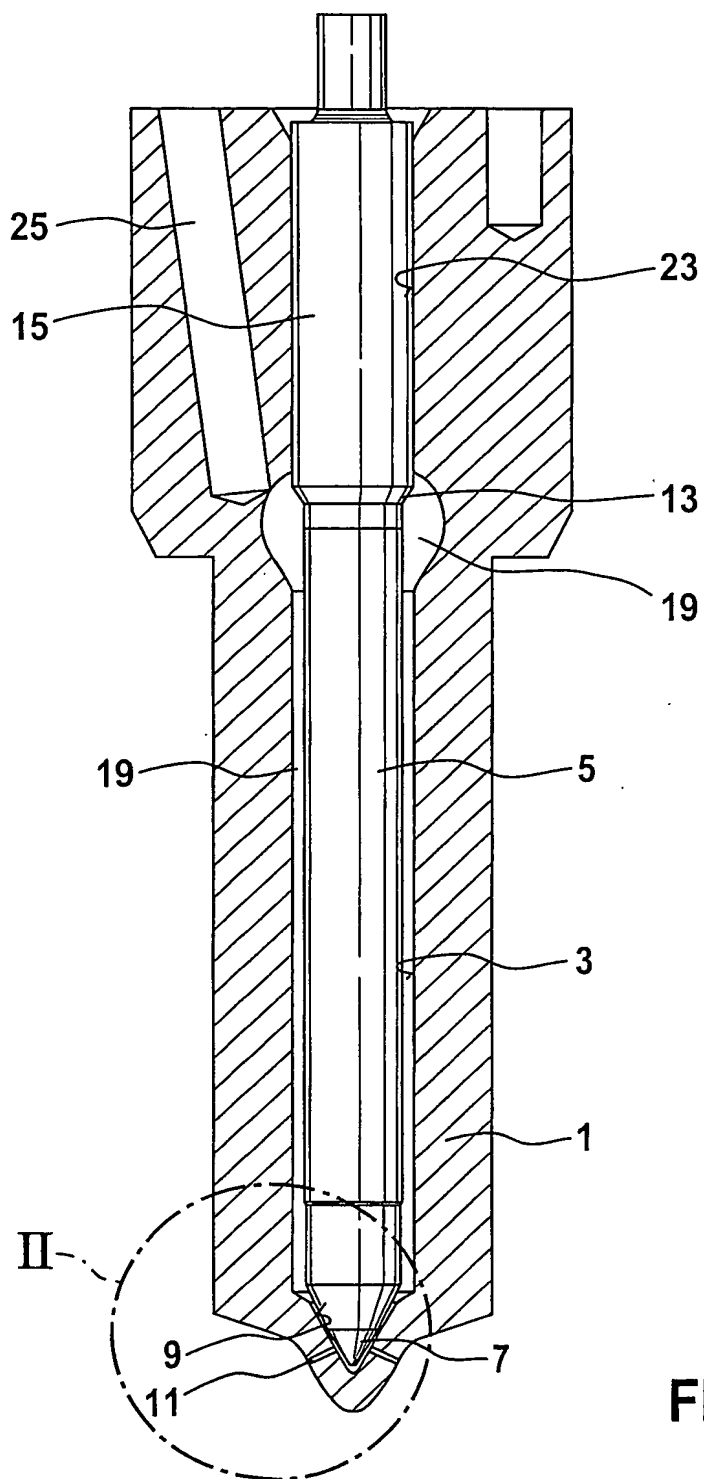


FIG. 1

2 / 3

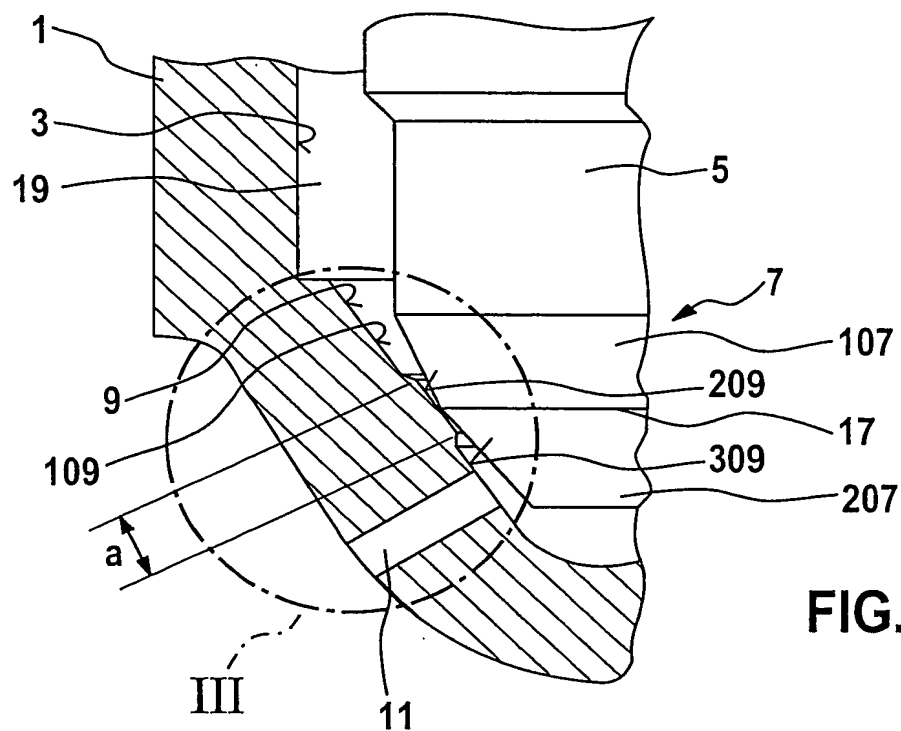


FIG. 2

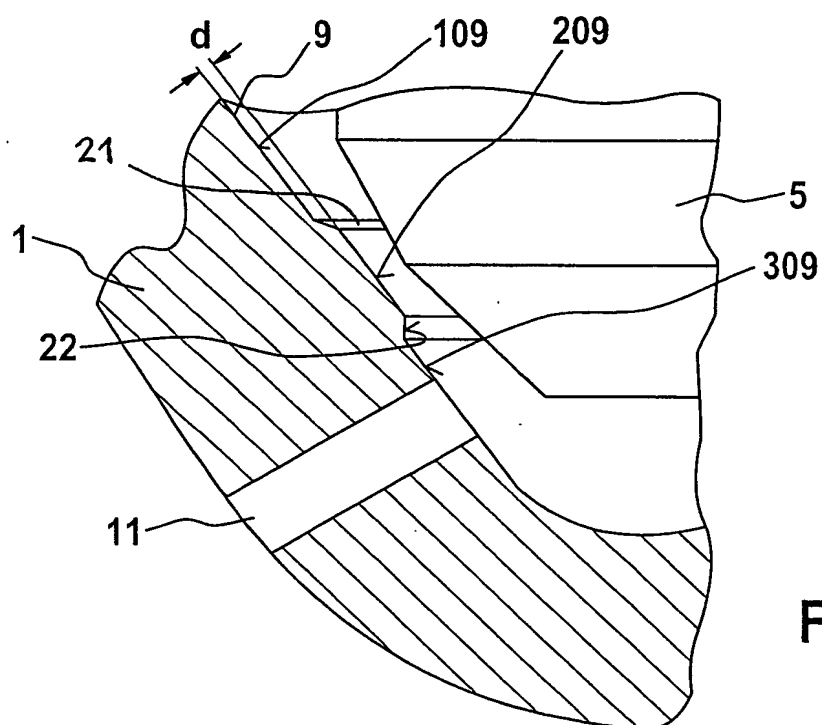
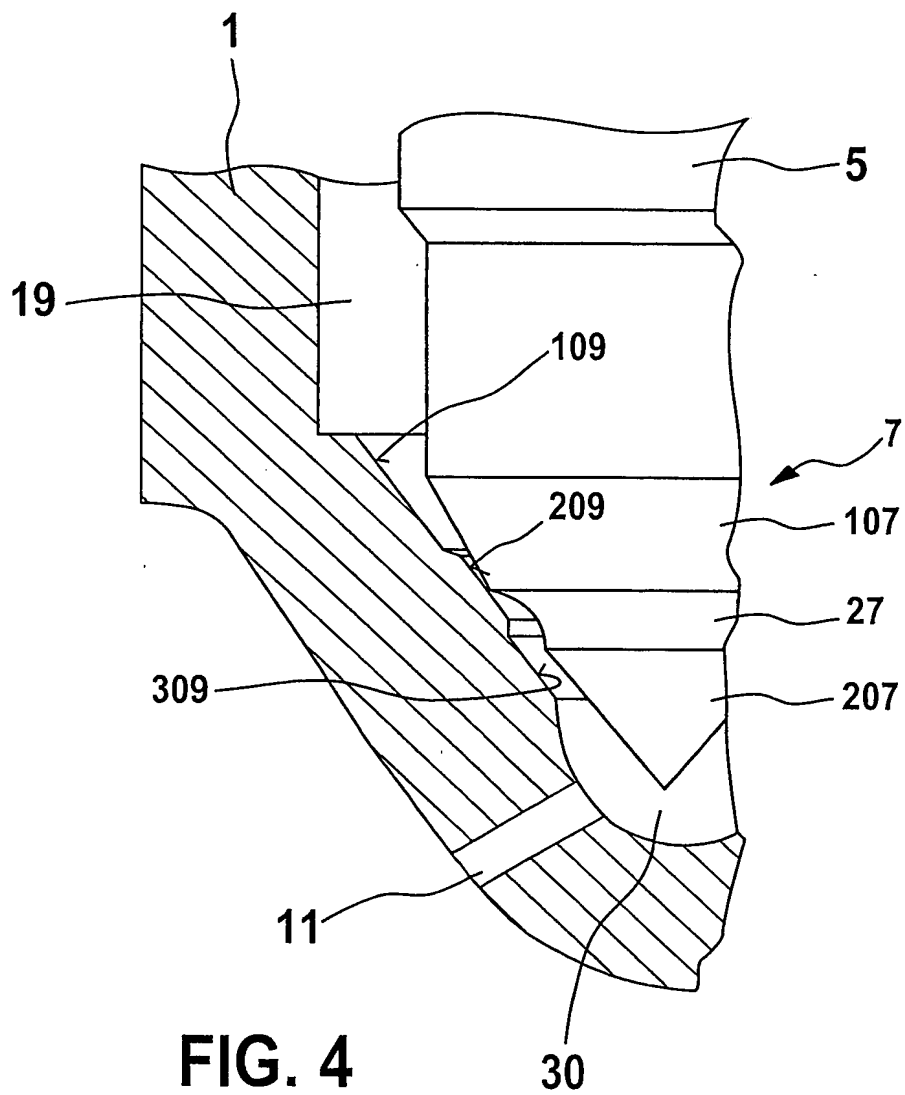


FIG. 3

3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 03/01679

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F02M61/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 726 248 A (BOSCH GMBH ROBERT) 16 March 1955 (1955-03-16) page 1, line 1 - line 85 figure 3 ----	1-3, 6
A	DE 30 14 958 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29 October 1981 (1981-10-29) page 5, paragraph 5 -page 6, paragraph 1 figure 5 ----	1
A	DE 196 09 218 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11 September 1997 (1997-09-11) the whole document ----	1
A	GB 445 873 A (ERNST SCHAEREN) 20 April 1936 (1936-04-20) the whole document ----- -/-	1

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 September 2003

Date of mailing of the international search report

24/09/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Louchet, N

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/03/01679

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AT 389 352 B (STEYR DAIMLER PUCH AG) 27 November 1989 (1989-11-27) the whole document -----	1
A	DE 100 31 265 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10 January 2002 (2002-01-10) cited in the application the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/01679

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 726248	A	16-03-1955	NONE	
DE 3014958	A	29-10-1981	DE 3014958 A1 JP 56165762 A	29-10-1981 19-12-1981
DE 19609218	A	11-09-1997	DE 19609218 A1 CN 1160815 A ,B FR 2745853 A1 GB 2310893 A ,B JP 9242650 A	11-09-1997 01-10-1997 12-09-1997 10-09-1997 16-09-1997
GB 445873	A	20-04-1936	NONE	
AT 389352	B	27-11-1989	AT 364483 A	15-04-1989
DE 10031265	A	10-01-2002	DE 10031265 A1 BR 0106897 A CN 1383470 T WO 0201065 A1 EP 1297252 A1 US 2002162906 A1	10-01-2002 30-04-2002 04-12-2002 03-01-2002 02-04-2003 07-11-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/01679

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F02M61/18

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 726 248 A (BOSCH GMBH ROBERT) 16. März 1955 (1955-03-16) Seite 1, Zeile 1 - Zeile 85 Abbildung 3	1-3,6
A	DE 30 14 958 A (BOSCH GMBH ROBERT) 29. Oktober 1981 (1981-10-29) Seite 5, Absatz 5 -Seite 6, Absatz 1 Abbildung 5	1
A	DE 196 09 218 A (BOSCH GMBH ROBERT) 11. September 1997 (1997-09-11) das ganze Dokument	1
A	GB 445 873 A (ERNST SCHAEAREN) 20. April 1936 (1936-04-20) das ganze Dokument	1
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. September 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/09/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Louchet, N

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/01679

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	AT 389 352 B (STEYR DAIMLER PUCH AG) 27. November 1989 (1989-11-27) das ganze Dokument -----	1
A	DE 100 31 265 A (BOSCH GMBH ROBERT) 10. Januar 2002 (2002-01-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/JP03/01679

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 726248	A	16-03-1955	KEINE		
DE 3014958	A	29-10-1981	DE	3014958 A1	29-10-1981
			JP	56165762 A	19-12-1981
DE 19609218	A	11-09-1997	DE	19609218 A1	11-09-1997
			CN	1160815 A ,B	01-10-1997
			FR	2745853 A1	12-09-1997
			GB	2310893 A ,B	10-09-1997
			JP	9242650 A	16-09-1997
GB 445873	A	20-04-1936	KEINE		
AT 389352	B	27-11-1989	AT	364483 A	15-04-1989
DE 10031265	A	10-01-2002	DE	10031265 A1	10-01-2002
			BR	0106897 A	30-04-2002
			CN	1383470 T	04-12-2002
			WO	0201065 A1	03-01-2002
			EP	1297252 A1	02-04-2003
			US	2002162906 A1	07-11-2002